

Convertisseur à commutation douce pour un bateau à pile à combustible : réalisation de la carte de réglage

Contexte

Une pile à combustible peut être considérée comme une source de tension continue aux caractéristiques particulières; notamment une tension de sortie fortement dépendante de la charge. Tout système alimenté par une pile à combustible doit donc disposer d'un convertisseur DC-DC afin de garantir une tension continue constante dans tous les cas de charge.



Fig. 1 : Hydroxy 3000

Les piles à combustible étant principalement utilisées pour l'alimentation de systèmes embarqués (dans le cas présent : l'Hydroxy 3000) une attention toute particulière doit être portée au rendement.

Cahier des charges

Ce travail consiste à réaliser une carte de réglage pour le convertisseur à commutation douce déjà existant, carte basée sur le DSP TMS320F2812 de Texas Instruments. Ensuite, il va s'agir de modifier la carte de puissance déjà existante et de dimensionner ses différents composants passifs.

Les caractéristiques principales de ce convertisseur sont les suivantes : tension d'entrée de 40 à 60[V], puissance nominale de sortie de 3[kW], tension réglée en sortie de 48[V] ± 10%, fréquence de commutation de 20[kHz].

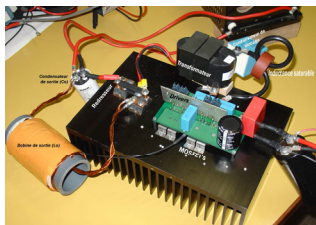


Fig. 2 : convertisseur à commutation douce

Déroulement du travail

Dans un premier temps, il a fallu adapter les différents composants passifs du convertisseur à commutation douce aux nouvelles données, puis de modéliser ce dernier afin d'effectuer son réglage convenablement. Ensuite, le convertisseur a été simulé avec son réglage afin de vérifier les calculs et hypothèses de la théorie. Le dernier point est de réaliser la carte de réglage.

Réglage

Un réglage cascadié du courant et de la tension à l'aide de régulateurs PI a été choisi afin d'obtenir les meilleures performances possibles, tout en restant un système relativement simple.

Hardware

Ce réglage a été implanté sur une carte à DSP développée par l'Institut d'Automatisation Industrielle de l'heig-vd associée à une carte d'interface développée durant ce travail, pour le pilotage par fibre optique des MOS et les mesures sur la puissance.

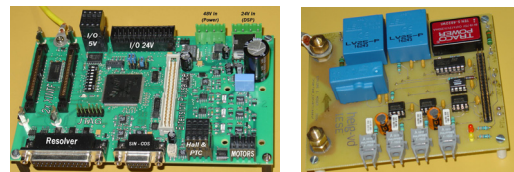


Fig. 3 : la carte à DSP et la carte d'interface

Résultats

Les résultats obtenus sont plus que satisfaisants, tant du côté de la commutation douce que des performances du réglage et vont permettre de réaliser un système embarqué compact et performant.

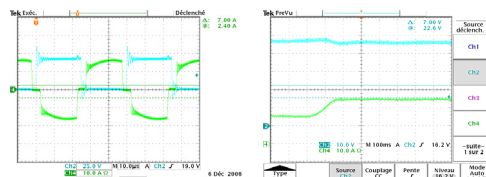


Fig. 4 : commutation douce et performances du réglage

Auteur: David MOSER
Répondant externe: Mauro CARPITA
Prof. responsable: heig-vd et Ecole Polytechnique de Turin
Sujet proposé par: